

EMERGENCY STOP SWITCH MECHANISM FOR ROBOT AND TEACHING CONTROL PANEL EQUIPPED WITH SWITCH MECHANISM

Publication number: JP11077579

Publication date: 1999-03-23

Inventor: TERADA AKIHIRO; YASUMURA MITSUHIRO; NAKAO SHINSUKE

Applicant: FANUC LTD

Classification:

- international: **B25J13/06; B25J19/06; H01H13/64; H01H13/50; B25J13/06; B25J19/06; H01H13/50; H01H13/50; (IPC1-7): B25J19/06; B25J13/06**

- European:

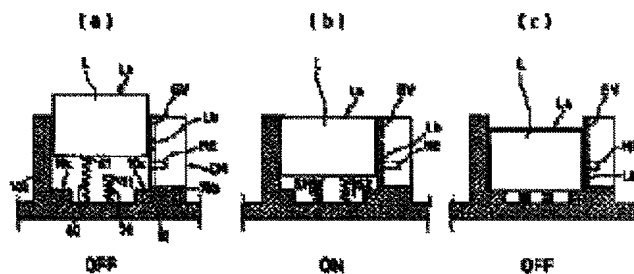
Application number: JP19970252677 19970903

Priority number(s): JP19970252677 19970903

Report a data error here

Abstract of JP11077579

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a three position type emergency stop switch mechanism for robot with a simple structure, and a teaching control panel equipped with the switch mechanism. **SOLUTION:** In the operation starting time of a robot, a button L is moved from the OFF condition (a) to the condition (b) by applying a normal operating external force overcoming the spring conversion force S1 to an operation surface La, and the movable contact point element ME of a contact point mechanism CM is made in the ON position by an action head Lh. In this condition, the robot can move. In order to stop the robot in an emergent condition, the operating external force is released from the condition (b) to return it to the condition (a), or a specific operating external force overcoming the resultant force of spring conversion forces S1 and S2 is applied to depress the button L further, to make into the condition (c). In either case, the OFF condition is realized and the robot is stopped instantly. The switch mechanism for emergency stopping is provided at one or more adequate positions (the side, the corner, the rear side, and the like) of a teaching control panel. In this case, a mechanism to move by rotating the action head Lh may be applied.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-77579

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月23日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 2 5 J 19/06
13/06

B 2 5 J 19/06
13/06

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-252677
(22) 出願日 平成9年(1997) 9月3日

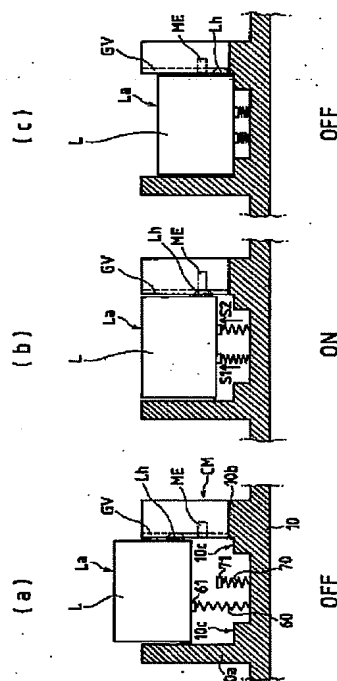
(71) 出願人 390008235
ファナック株式会社
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地
(72) 発明者 寺田 彰弘
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地 ファナック株式会社内
(72) 発明者 安村 充弘
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地 ファナック株式会社内
(72) 発明者 中尾 晋介
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地 ファナック株式会社内
(74) 代理人 弁理士 竹本 松司 (外4名)

(54) 【発明の名称】 ロボット非常停止用スイッチ機構並びに該機構を設けた教示操作盤

(57) 【要約】

【課題】 構造簡単な3ポジション型のロボット非常停止用スイッチ機構及びそれを装備した教示操作盤。

【解決手段】 ロボット操作開始時には、OFF状態 (a) から、操作面L aにバネ偏倚力S 1に打ち勝つ通常の操作外力を加えてボタンLを移動させ、(b)の状態とし、作用ヘッドL hによって接点機構CMの可動接点要素MEをON位置とする。この状態でロボットは動作可能である。ロボットを非常停止させるには、(b)の状態から操作外力を解除して(a)に戻すか、バネ偏倚力S 1、S 2の合力に打ち勝つ特別操作外力を加えてボタンLを更に押し下げ、(c)の状態とする。いずれの場合もOFF状態が実現され、ロボットは直ちに停止する。非常停止用スイッチ機構は教示操作盤の1つまたは複数の適所(側部、コーナ部、裏面等)に設けられる。作用ヘッドL hを旋回移動させる機構を採用しても良い。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロボットの動作可能状態及び動作不可能状態に各々対応するON状態及びOFF状態を持つ接点機構と、前記接点機構の前記ON状態とOFF状態の間の切換作用を及ぼす作用ヘッドと、所定の経路に沿って前記作用ヘッドを移動させる操作子と、前記作用ヘッドの前記移動を弾性的に規制するバネ機構を備えたロボット非常停止用スイッチ機構において、前記作用ヘッドの前記所定経路上には、前記接点機構をOFF状態とする外側位置と前記接点機構をON状態とする中間位置と前記接点機構をOFF状態とする内側位置が含まれており、

前記バネ機構の前記弾性的な規制は、前記作用ヘッドが前記外側位置から前記中間位置へ向かう運動を第1のバネ偏倚力で規制し、前記作用ヘッドが前記中間位置から前記内側位置へ向かう運動を前記第1のバネ偏倚力を上回る第2のバネ偏倚力で規制するものであり、前記操作子に前記第1のバネ偏倚力に打ち勝ち前記第2のバネ偏倚力以下の通常操作外力が印加された時、前記作用ヘッドが前記外側位置から前記中間位置に移動され得るとともに、前記操作子に前記第2のバネ偏倚力に打ち勝ち特別操作外力が印加された時、前記作用ヘッドが前記中間位置から前記内側位置に移動され得るようになっている前記ロボット非常停止用スイッチ機構。

【請求項2】 前記作用ヘッドが前記操作子の一部である請求項1に記載されたロボット非常停止用スイッチ機構。

【請求項3】 前記操作子が枢軸支持されており、前記作用ヘッドの前記所定の経路が円弧状である、請求項1または請求項2に記載されたロボット非常停止用スイッチ機構。

【請求項4】 前記操作子が直線的な移動が許容されるように支持されており、前記作用ヘッドの前記所定の経路が直線状である、請求項1、請求項2または請求項3に記載されたロボット非常停止用スイッチ機構。

【請求項5】 ロボット非常停止用スイッチ機構を備えた教示操作盤において、

前記ロボット非常停止用スイッチ機構は、ロボットの動作可能状態及び動作不可能状態に各々対応するON状態及びOFF状態を持つ接点機構と、前記接点機構の前記ON状態とOFF状態の間の切換作用を及ぼす作用ヘッドと、所定の経路に沿って前記作用ヘッドを移動させる操作子と、前記作用ヘッドの前記移動を弾性的に規制するバネ機構を備え、

前記作用ヘッドの前記所定経路上には、前記接点機構をOFF状態とする外側位置と前記接点機構をON状態とする中間位置と前記接点機構をOFF状態とする内側位置が含まれており、

前記バネ機構の前記弾性的な規制は、前記作用ヘッドが前記外側位置から前記中間位置へ向かう運動を第1のバ

ネ偏倚力で規制し、前記作用ヘッドが前記中間位置から前記内側位置へ向かう運動を前記第1のバネ偏倚力を上回る第2のバネ偏倚力で規制するものであり、前記操作子に前記第1のバネ偏倚力に打ち勝ち前記第2のバネ偏倚力以下の通常操作外力が印加された時、前記作用ヘッドが前記外側位置から前記中間位置に移動され得るとともに、前記操作子に前記第2のバネ偏倚力に打ち勝ち特別操作外力が印加された時、前記作用ヘッドが前記中間位置から前記内側位置に移動され得るようになっている、前記教示操作盤。

【請求項6】 前記作用ヘッドが前記操作子の一部である請求項5に記載された教示操作盤。

【請求項7】 前記操作子が枢軸支持されており、前記作用ヘッドの前記所定の経路が円弧状である、請求項5または請求項6に記載された教示操作盤。

【請求項8】 前記操作子が直線的な移動が許容されるように支持されており、前記作用ヘッドの前記所定の経路が直線状である、請求項5、請求項6または請求項7に記載されたロボット非常停止用スイッチ機構。

【請求項9】 前記操作子の操作面は、前記作用ヘッドに前記外側位置をとらせる状態においては前記教示操作盤の外表面から張り出した第1位置をとり、前記作用ヘッドに前記中間位置をとらせる状態においては前記第1位置よりも引っ込んだ第2位置をとり、前記作用ヘッドに前記内側位置をとらせる状態においては前記第2位置よりも引っ込んだ第3位置をとる、請求項5～請求項8のいずれか1項に記載された教示操作盤。

【請求項10】 前記ロボット非常停止用スイッチ機構が、教示操作盤の左右部に各々設けられている、請求項5～請求項9のいずれか1項に記載された教示操作盤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はロボット非常停止用スイッチ機構並びに該機構を設けた教示操作盤に関し、更に詳しく言えば、操作外力の非印加時のみならず、強い操作外力の印加時にも非常停止ポジションを取り得るロボット非常停止用スイッチ機構並びに該機構を設けた教示操作盤に関する。

【0002】

【従来の技術】ロボットを非常停止させるためのスイッチ機構として、いわゆるデッドマンスイッチ機構が知られている。通常、デッドマンスイッチ機構は、ロボット制御装置に接続される教示操作盤上の1個所または複数個所に設けられる。オペレータは、平常時には教示操作盤を把持し、デッドマンスイッチの操作子（レバー、ボタン、ノブ、ハンドルなど）に操作外力（押す、握るなど）を加えた状態でロボットを操作する。

【0003】従来のデッドマンスイッチの多くは、2ポジション型のスイッチ機構を採用したものである。即ち、2ポジション型のデッドマンスイッチ機構は、ロボ

ット動作を不能にするOFF位置と、ロボット動作を可能にする（即ち、不能にはしない）ON位置の2ポジションを持つインーブルスイッチ機構である。図12は、従来のデッドマンスイッチに採用されている2ポジション型のスイッチ機構の概略を（a）操作外力非印加時と、（b）操作外力印加時に分けて、断面図で示したものである。

【0004】図12（a）、（b）を参照すると、デッドマンスイッチ機構の操作外力印加子として教示操作盤の操作面に露出して設けられるレバーLが、教示操作盤のボディ10の延材部10aに設けられた軸AXに矢印で示したバネ偏倚力Sを伴って枢軸支持されている。レバーLには作用ヘッドLhが設けられ、作用ヘッドLhの移動範囲内の適所には接点機構CMが設けられている。

【0005】接点機構CMは可動接点要素MEを含み、可動接点要素MEが（a）に示したように押下されていない時にOFF位置（ロボットの動作を不能にする位置、以下同じ）をとり、（b）に示したように押下された時にON位置（ロボットの動作を不能にしない位置、以下同じ）をとる。

【0006】オペレータは、ロボットの操作開始時には、（a）に示したOFF状態から、レバーLの操作面Laにバネ偏倚力Sに打ち勝つ操作外力Fを加え、レバーLを押し下げる。すると、これに応じて、レバーLが押し下げられ、作用ヘッドLhが可動接点要素MEをON位置に移動させ、（b）に示したON状態となる。

【0007】このON状態ではロボットの動作は禁止されない。なお、可動接点要素MEはOFF位置を常態とするもので、公知の適当な偏倚機構（図示略）とストッパ機構によって、OFF位置（上方に突出した位置）へ向けて偏倚されている。

【0008】ロボット操作中に、ロボットの非常停止が必要となった時には、（b）に示したON状態から、レバーLの操作外力を解除する。すると、バネ偏倚力Sにより、レバーLが中立位置（あるいはストッパで規制された位置）に戻り、作用ヘッドLhの作用が解除され、（a）に示した状態となる。この状態ではロボットの動作は禁止される。

【0009】即ち、オペレータがロボットの非常停止の必要を感じた時には、レバー（操作外力印加子）から手指を離す、あるいは教示操作盤自体を手放すなどのアクションによって、操作子に対する操作外力の印加を止めなければならない。

【0010】しかし、オペレータの心理を考慮した場合、緊急事態が発生時に反射的にこのようなアクションを取れるとは限らない。特に、運転の現場責任を負っているオペレータにとって、教示操作盤自体を手放すというアクションには心理的な抵抗感を伴い、ロボットの非常停止が遅れて危険な事態を招く恐れもある。

【0011】そこで、従来のOFF（操作外力非印加；ロボット動作禁止）／ON（操作外力印加；ロボット動作許可）の2ポジションに加えて、特別に強い力でスイッチボタンを押すことでロボットを非常停止させることが出来るようにした、3ポジション、即ちOFF（操作外力非印加；ロボット動作禁止）／ON（操作外力印加；ロボット動作許可）／OFF（操作外力印加；ロボット動作禁止）の3つのスイッチ位置を持つものが提案されている。

【0012】ところが、従来の提案されている3ポジションのデッドマンスイッチ機構は、機構が大型で複雑であったり、操作外力印加状態でロボット動作禁止とロボット動作許可の2状態を明確に区別する外力の加え方が難しいなどの難点があった。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明の目的は、簡単な構造を有し、ロボット動作禁止状態（OFF状態）とロボット動作許可状態（ON状態）の差異を操作外力の印加の強弱で明確に区別出来る新規な3ポジション型のロボット非常停止用スイッチ機構を提供することにある。また、本発明のもう一つの目的は、そのような新規なロボット非常停止用スイッチ機構を設けられた教示操作盤を提供し、教示操作盤の操作性を改善し、オペレータの安全を確保することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、ロボットの動作可能状態及び動作不可能状態に各々対応するON状態及びOFF状態を持つ接点機構と、接点機構の前記ON状態とOFF状態の間の切換作用を及ぼす作用ヘッドと、所定の経路に沿って作用ヘッドを移動させる操作子と、作用ヘッドの移動を弾性的に規制するバネ機構を備えたロボット非常停止用スイッチ機構に簡単な改良を加えることで、上記技術課題を解決する。

【0015】即ち、本発明に従えば、作用ヘッドの前記所定経路上には、前記接点機構をOFF状態とする外側位置と前記接点機構をON状態とする中間位置と前記接点機構をOFF状態とする内側位置が含まれ、前記バネ機構の前記弾性的な規制により、前記作用ヘッドが前記外側位置から前記中間位置へ向かう運動が第1のバネ偏倚力で規制され、前記作用ヘッドが前記中間位置から前記内側位置へ向かう運動を前記第1のバネ偏倚力を上回る第2のバネ偏倚力で規制される。

【0016】これにより、前記操作子に前記第1のバネ偏倚力に打ち勝ち前記第2のバネ偏倚力以下の通常操作外力が印加された時、前記作用ヘッドが前記外側位置から前記中間位置に移動され得るとともに、前記操作子に前記第2のバネ偏倚力に打ち勝ち特別操作外力が印加された時、前記作用ヘッドが前記中間位置から前記内側位置に移動され得るようすることが出来る。作用ヘッドは、例えば操作子の一部を利用することが出来る。

【0017】一つの形態においては、操作子は枢軸支持され、作用ヘッドの移動経路は円弧状とされる。また、別の形態においては、操作子は直線的な移動が許容されるように支持され、作用ヘッドの所定の移動経路は直線状とされる。

【0018】いずれの態様においても、通常の操作外力を操作子（レバー等）に加えると作用ヘッドは、外側位置から中間位置へ向かう移動を起すか、あるいは中間位置を維持する。

【0019】そして、通常の操作外力を越えて強い操作外力が操作子に加えられると、作用ヘッドは、中間位置を越えて内側位置へ向かう移動を起すか、あるいは内側位置を維持する。このようなメカニズムにより、OFF状態—ON状態—OFF状態の3ポジションの切替が行われる。

【0020】上記ロボット非常停止用スイッチ機構は、教示操作盤の適宜個所に設けることが出来るが、特に、教示操作盤の左右部に各々設けられることが教示操作盤の操作性と安全性を高める上で好ましい。また、3ポジションの識別性をより高める上で、操作子の操作面は、作用ヘッドの外側位置をとらせる状態においては教示操作盤の外表面から張り出した第1位置をとり、中間位置をとらせる状態においては前記第1位置よりも引っ込んだ第2位置をとり、内側位置をとらせる状態においては前記第2位置よりも更に引っ込んだ第3位置をとることが好ましい。

【0021】

【発明の実施の形態】ロボット非常停止用スイッチ機構は、通常、教示操作盤に組み込まれる。そこで、本発明に係るロボット非常停止用スイッチ機構のいくつかの具体例を説明する前に、図1～図6を参照して、本発明の特徴を有するロボット非常停止用スイッチ機構の組み込みが可能な教示操作盤について簡単に説明しておく。なお、ここに説明される教示操作盤はあくまで例示的なものであり、従来の教示操作盤のデッドマンスイッチ機構部分に、本発明に係るロボット非常停止用スイッチ機構を適用し、教示操作盤の形態で適宜本発明を実施することが出来ることは言うまでもない。

【0022】先ず図1は、本発明の特徴を有するロボット非常停止用スイッチ機構をデッドマンスイッチに適用し得る教示操作盤の第1の例について操作時の外観を表わした図である。同図に示したように、符号1で全体が指示された教示操作盤は、ケース10の表（おもて）面の先端側にディスプレイDPを備えている。

【0023】そして、ケース10の裏面の両側部近くには、デッドマンスイッチの操作子としてグリップレバーGL1、GL2が設けられている。これらグリップレバーGL1、GL2は、後述する実施形態の機構におけるレバー（またはボタン）L自身に対応するか、あるいはレバー（またはボタン）Lに一体的に結合されるもので

ある。

【0024】なお、両グリップレバーGL1、GL2をケース10の内部でリンク機構等を用いて機械的に結合し、一体的な動きをするように構成しても良い。その場合、グリップレバーGL1、GL2の各々に対応して設けられるスイッチ機構（後述）の出力をアンド回路に通すことで、より安全性の高いデッドマンスイッチを構成することが出来る。

【0025】オペレータは、通常、図中矢印VQで示された方向から操作盤1のケース10を右手HR、左手HLで把持し、グリップレバーGL1、GL2に必要な操作外力（握力）を印加する。後に詳述するように、操作子（グリップレバーGL1、GL2）に印加される操作外力は、オペレータによって「通常操作外力以下（無印加を含む）」、「通常操作外力（特別操作力未満）」及び「特別操作外力（通常操作力を越える）」の3段階で調整される。これら3段階の操作外力の印加状態に応じてON、OFFされるスイッチ機構については後に詳述する。

【0026】図2～図6も、本発明の特徴を有するロボット非常停止用スイッチ機構をデッドマンスイッチに適用し得る教示操作盤の例を表わしているが、全体形状と操作時の把持の仕方のみが略示されている。

【0027】先ず、図2の例では、把持ハンドルBH1、BH2を両サイドに設け、その内側部に後述するスイッチ機構のための操作子として1個づつグリップレバーを配置する。なお、図2では右手HR、左手HLの人差し指以下4本の指で隠れた位置にある。本例でも、各操作子（グリップレバー）に印加される操作外力は、3段階（「通常操作外力以下」、「通常操作外力」、「特別操作外力」）で調整される。

【0028】また、両グリップレバーをケースの内部でリンク機構等を用いて機械的に結合し、一体的な動きをするように構成しても良いこと、その場合に2つのグリップレバーの各々に対応して設けられるスイッチ機構（後述）の出力をアンド回路に通すことでより安全性の高いデッドマンスイッチを構成することが出来ることなども同様である。

【0029】続く図3の例では、ケース両側部に把持部として開口部OP1、OP2を形成し、その近傍（右手HR、左手HLの人差し指以下4本の指で隠れた位置）に1個づつグリップレバーを配置する。本例でも、各操作子（グリップレバー）に印加される操作外力は、3段階（「通常操作外力以下」、「通常操作外力」、「特別操作外力」）で調整される。

【0030】また、両グリップレバーをケースの内部でリンク機構等を用いて機械的に結合し、一体的な動きをするように構成しても良いこと、その場合に2つのグリップレバーの各々に対応して設けられるスイッチ機構（後述）の出力をアンド回路に通すことでより安全性の

高いデッドマンスイッチを構成することが出来ることなども同様である。

【0031】次の図4の例では、ケース前縁部に1個のグリップレバーGLを配置し、例えば左手HLでグリップレバーGLを操作する。空いた右手HRは他の操作部の操作に用いることが出来る。本例でも、各操作子（グリップレバー）に印加される操作外力は、3段階（「通常操作外力以下」、「通常操作外力」、「特別操作外力」）で調整される。

【0032】更に、グリップレバーGLで同時にON/OFFされるスイッチ機構を2個以上設け、それらスイッチ機構（後述）の出力をアンド回路に通すことでより安全性の高いデッドマンスイッチを構成することが出来る。

【0033】図5の例は、掌大の小型の教示操作盤ケース10の両側部に1個づつのグリップレバーGL1、GL2を配置したものである。本例の教示操作盤は、図示されているように、例えば左手HLの掌でケースを包み込むように把持し、一方のグリップレバーGL1を操作する。

【0034】本例でも、各操作子（グリップレバー）に印加される操作外力は、3段階（「通常操作外力以下」、「通常操作外力」、「特別操作外力」）で調整される。

【0035】また、両グリップレバーをケースの内部でリンク機構等を用いて機械的に結合し、一体的な動きをするように構成しても良いこと、その場合に2つのグリップレバーの各々に対応して設けられるスイッチ機構（後述）の出力をアンド回路に通すことでより安全性の高いデッドマンスイッチを構成することが出来ることなどは、図1～図3の例と同様である。

【0036】また図6の例では、ケース前部の一方のコーナー部に1個のグリップレバーGLを配置し、例えば左手HLでグリップレバーGLを操作し、空いた右手HRで他の操作を行なう。

【0037】本例でも、各操作子（グリップレバー）に印加される操作外力は、3段階（「通常操作外力以下」、「通常操作外力」、「特別操作外力」）で調整される。

【0038】更に、図4の例と同様に、グリップレバーGLで同時にON/OFFされるスイッチ機構を2個以上設け、それらスイッチ機構（後述）の出力をアンド回路に通すことでより安全性の高いデッドマンスイッチを構成することが出来る。

【0039】以下、図7～図9及び図10を参照して、例えば上述の教示操作盤に設けられるデッドマンスイッチとして適用可能なロボット非常停止用スイッチ機構の2種の実施形態体についてその概要を説明する。

【0040】第1実施形態については、図7、図8、図9が順に、「操作外力の非印加時に対応するOFF状

態」、「通常操作外力の印加時に対応するON状態」、「特別操作外力の印加時に対応するOFF状態」を断面図で表している。

【0041】そして、第2実施形態については、図10（a）、（b）、（c）が順に、「操作外力の非印加時に対応するOFF状態」、「通常操作外力の印加時に対応するON状態」、「特別操作外力の印加時に対応するOFF状態」を断面図で表している。なお、これら各図（図7～図10）において、機構中の各要素の符号の繰返し表示は、適宜省略されている。

【0042】[第1実施形態：図7～図9参照]デッドマンスイッチ機構の操作外力印加子として教示操作盤上で操作面Laを露出して設けられるレバーLが、軸AXに矢印で示したバネ偏倚力S1を伴って枢軸支持されている。軸AXは、教示操作盤ボディ10の底部、側部等から張り出すように形成された延材部10a（例えば2本）に、公知のバネ偏倚枢軸機構の態様で設けられている。

【0043】レバーLの形状と枢軸支持構造は、図12に示した従来例と類似したものとすることが出来る。即ち、レバーLの先端部が作用ヘッドLhとして利用され、レバーLの軸AX周りの運動に伴って作用ヘッドLhは円弧状の移動経路上を移動する。この移動経路に臨む適所には、作用ヘッドLhによりON/OFF切換が行なわれる接点機構CMが設けられる。

【0044】本実施形態における接点機構CMは、教示操作盤ボディ10の延材部10bを利用して設けられており、作用ヘッドLhの移動経路に進入し得る態様で可動接点要素MEが配置されている。可動接点要素MEは図7あるいは図9に示したような突出位置と、図8に示したような引き込み位置をとるもので、突出位置がOFF位置となり、引き込み位置がON位置となる。

【0045】教示操作盤ボディ10の延材部10a、10b間には、圧接係合部51を先端に備えたバネ機構50が設けられている。このバネ機構50は、図7の状態ではレバーLの運動に対する弾性的規制は行なわない。バネ機構50によるレバーLの運動に対する弾性的規制が実質的に有効になるのは、図8の状態より図9の状態側にある時である。即ち、図8の状態ではバネ機構50はほぼ中立状態にあり、それより図9の状態側にある時には、上述の枢軸支持に伴うバネ偏倚力S1よりも十分強いバネ偏倚力S2でレバーLを押戻そうとする作用を果たす（S1≧S2）。

【0046】オペレータは、ロボットの操作開始時には、図7に示したOFF状態から、レバーLの操作面Laにバネ偏倚力S1に打ち勝つ通常の操作外力（トルク）を加え、レバーLを押し下げる。すると、これに応じて作用ヘッドLhが可動接点要素MEをON位置に移動させ、図8に示した状態となる。

【0047】なお、可動接点要素MEはOFF位置を常

態とするもので、公知の適当な偏倚機構（図示略）とストッパ機構によって、OFF位置（上方に突出した位置）へ向けて偏倚されている。

【0048】この図8に示したON状態ではロボットの動作は禁止されない。本スイッチ機構を複数系列設け、それらの出力をアンド回路で処理してからロボット制御装置に送る場合でも、これらスイッチ機構を同時に図8の状態にすればやはりロボットの動作は禁止されない。

【0049】ロボット操作中に、ロボットの非常停止が必要となった時には、図8に示したON状態から、

（1）レバーLへの操作外力（トルク）を解除するか、あるいは、（2）思い切った強さの操作外力（特別操作外力）を加えてレバーLを更に押し下げる。

【0050】（1）のアクションを選択した時には、従来の2ポジション型のデッドマンスイッチと同様の作用により、OFF状態に戻り、ロボットを非常停止させることが出来る。即ち、レバーLへの操作外力を解除すると、バネ偏倚力S1により、レバーLは図7に示した位置に戻る。

【0051】これに対して（2）のアクションを選択した時には、レバーLがバネ偏倚力S1、S2の合力に打ち勝ち、図9に示した位置まで押し下げられる。本例では、接点機構CMの下方にストッパ部10cが設けられており、レバーLの先端部下面がストッパ部10cに当接する位置までがレバーLの最大押し下げ位置となる。図8の状態から図9の状態への変化は、オペレータによって明確に意識される。そして、作用ヘッドLhによる可動接点要素MEに対する付勢作用が失われ、OFF状態が実現され、ロボットは直ちに停止する。

【0052】〔第2実施形態：図10参照〕本実施形態は、操作子Lとしてレバーに代えて押しボタンを用い、作用ヘッドの移動経路を直線状とした例である。図10（a）～（c）を参照すると、教示操作盤ボディ10の内側底面（あるいは側面など）には、延材部10a、10bとその近傍に形成されたストッパ部10c等を利用して押しボタン挿嵌部が設けられている。押しボタンLの側部には凸状の作用ヘッドLhが設けられている。

【0053】押しボタンLの上下運動に伴って作用ヘッドLhは直線状の移動経路上を移動する。この移動経路に臨む適所には、作用ヘッドLhによりON/OFF切換が行なわれる接点機構CMが設けられる。本実施形態においては、接点機構CMに凸状の作用ヘッドLhの直線移動をガイドする溝GVが付設されている。

【0054】そして、作用ヘッドLhの移動経路に進出し得る態様で可動接点要素MEが配置されている。可動接点要素MEは図10（a）あるいは図10（c）に示したような突出位置（但し、ほぼ溝GV内に収まる位置）と、図10（b）に示したような引き込み位置をとるもので、突出位置がOFF位置となり、引き込み位置がON位置となる。

【0055】本発明の特徴に従って、押しボタンLの運動を弾性的に規制するために、先端に当接係合面61、71を各々備えた2つのバネ機構60、70が設けられている。バネ機構60は、図10（a）の状態から図10（b）の状態へ移行する際にそれを阻止する方向にバネ偏倚力S1を作用させるが、バネ機構70は図10（a）、（b）の各状態間では実質的に機能しない。

【0056】バネ機構60により押しボタンLに作用するバネ偏倚力S1は、さほど強いものでなく、通常の押圧力を押しボタンLの操作面Laに加えることで打ち勝つ程度の大きさとなるように設計されている。

【0057】しかし、図10（b）の状態から押しボタンLを更に押し下げようとする、それを阻止する方向にバネ機構60のバネ偏倚力S1とともに、バネ機構70のバネ偏倚力S2が作用する（S1とS2の合力）。

【0058】バネ機構70により押しボタンLに作用するバネ偏倚力S2は、非常に強く、通常の押圧力を押しボタンLの操作面Laに加えることでは打ち勝てない大きさとなる設計されている。但し、余りにバネ偏倚力S2が強すぎると非常時に図10（b）の状態から図10（c）の状態への移行が困難になるので、第1実施形態の場合と同様、オペレータが思い切った強さの操作外力（特別操作外力）を押しボタンLに加えることで図10（c）の状態への移行が出来る範囲で設計される。

【0059】オペレータは、ロボットの操作開始時には、図10（a）に示したOFF状態から、押しボタンLの操作面Laにバネ偏倚力S1をやや上回る程度の通常の操作外力を加える。すると、これに応じて、ボタンLが下方に移動し（作用ヘッドLhは溝GV内を直線状に移動）し、図10（b）の状態となる。

【0060】その結果、接点機構部CMに設けられた可動接点要素MEが作用ヘッドLhによって図中右方へ押され、ON状態となる。なお、可動接点要素MEを含む接点機構部CMは、第1実施形態で使用されているものと同様のものである。

【0061】この図10（b）に示したON状態ではロボットの動作は禁止されない。本スイッチ機構を複数系列設け、それらの出力をアンド回路で処理してからロボット制御装置に送る場合でも、これらスイッチ機構を同時に図10（b）の状態にすればやはりロボットの動作は禁止されない。

【0062】ロボット操作中に、ロボットの非常停止が必要となった時には、図10（b）に示したON状態から、（1）押しボタンLの押圧を解除するか、あるいは（2）思い切った操作外力（特別操作外力）で押し下げる。

【0063】（1）のアクションを選択した時には、従来の2ポジション型のデッドマンスイッチと同様の作用により、OFF状態に戻り、ロボットを非常停止させることが出来る。即ち、押しボタンLの押圧を解除する

と、バネ偏倚力S1により、押しボタンLが(a)に示した位置に戻る。

【0064】これに対して(2)のアクションを選択した時には、ボタンLが更に下方に移動し(作用ヘッドLhは溝GV内を更に下方移動)し、ボタンLの先端がストッパ部10cに当接して図10(c)の状態となる。

【0065】このような状態変化はオペレータによって押しボタンLaの落込みとして明確に意識される。そして、作用ヘッドLhによる可動接点要素MEに対する付勢力が失われ、OFFが実現され、ロボットは直ちに停止する。

【0066】上述したいずれの実施形態においても、ON状態における操作子(レバー、押しボタン等)Lの外露出面(操作面La)の位置を教示操作盤ボディ10の表面に平行あるいはそれに近いものとする事が出来る。図11は操作子Lがレバーの場合(例えば第1実施形態)に例をとって説明する図で、(a)、(b)、

(c)は各々OFF状態、ON状態、OFF状態におけるレバーLの露出部(操作面La)の位置・姿勢を表わしている。図中、 θa 、 θb 、 θc は各状態におけるレバーLの操作面Laが教示操作盤ボディ10の外周(レバーLの露出部周辺)10dに対してなす角度を表わしている。これら角度の内 θb は他の角度 θa 、 θc に比べて小さく、好ましくは、 $\theta b = \text{約}0^\circ$ で、また、操作面Laが教示操作盤ボディ10の外周(レバーLの露出部周辺)10dとほぼ同レベルに位置するように設計される。

【0067】第2実施形態のように、押しボタンを操作子Lに採用する場合には、ロボットのON状態で、教示操作盤ボディの外周10dとほぼ平行でほぼ同レベルに操作面Laが来るようにすれば良い。このような工夫をすることで、オペレータが平常のロボット操作時にON状態を継続する際の負担が少なくなる。また、非常時における特別操作外力の印加によるOFF状態への移行が、より無理がなく明確な意識のもとで行なわれるようになる。

【0068】

【発明の効果】本発明によれば、簡単な機構により、ロボットの操作中にロボットの非常停止の必要が生じた時、レバー等の操作子に対する操作外力を解除する方向、強める方向のいずれのアクションによっても非常停止を実現出来る。また、強い操作外力によってロボットを非常停止させる場合、オペレータはその実現を明確な感触で意識出来る。また、本発明によれば、このようなロボット非常停止機構を教示操作盤の適所に設けることで、操作性に優れ、オペレータの安全を確保し易い教示操作盤を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の特徴を有するロボット非常停止用スイッチ機構をデッドマンスイッチに適用し得る教示操作盤

の第1の例について操作時の外観を表わした図である。

【図2】本発明の特徴を有するロボット非常停止用スイッチ機構をデッドマンスイッチに適用し得る教示操作盤の第2の例について操作時の外観を表わした図である。

【図3】本発明の特徴を有するロボット非常停止用スイッチ機構をデッドマンスイッチに適用し得る教示操作盤の第3の例について操作時の外観を表わした図である。

【図4】本発明の特徴を有するロボット非常停止用スイッチ機構をデッドマンスイッチに適用し得る教示操作盤の第4の例について操作時の外観を表わした図である。

【図5】本発明の特徴を有するロボット非常停止用スイッチ機構をデッドマンスイッチに適用し得る教示操作盤の第5の例について操作時の外観を表わした図である。

【図6】本発明の特徴を有するロボット非常停止用スイッチ機構をデッドマンスイッチに適用し得る教示操作盤の第6の例について操作時の外観を表わした図である。

【図7】本発明の第1実施形態に係る3ポジション型のロボット非常停止用スイッチ機構の概略を操作外力非印加時の状態で表わした断面図である。

【図8】本発明の第1実施形態に係る3ポジション型のロボット非常停止用スイッチ機構の概略を通常操作外力印加時の状態で表わした断面図である。

【図9】本発明の第1実施形態に係る3ポジション型のロボット非常停止用スイッチ機構の概略を特別操作外力印加時の状態で表わした断面図である。

【図10】本発明の第2の実施形態に係る3ポジション型のロボット非常停止用スイッチ機構について、機構の概略を、(a)操作外力非印加時、(b)通常操作外力印加時、(c)特別操作外力印加時の各状態で示した断面図である。

【図11】本発明の3ポジション型のロボット非常停止用スイッチ機構で用いられる操作子の操作面の位置を、(a)作用ヘッドに外側位置をとらせる状態、(b)作用ヘッドに中間位置をとらせる状態並びに(c)作用ヘッドに内側位置をとらせる状態について示した図である。

【図12】従来のデッドマンスイッチに採用されている2ポジション型のスイッチ機構の概略を、(a)操作外力非印加時、(b)操作外力印加時の各状態で表わした断面図である。

【符号の説明】

1 教示操作盤

10 教示操作盤ボディ

10a、10b 教示操作盤ボディの延材部

10c ストッパ部

50、60、70 バネ機構

51、61、71 圧接係合部

AX 軸

BH1、BH2 把持ハンドル

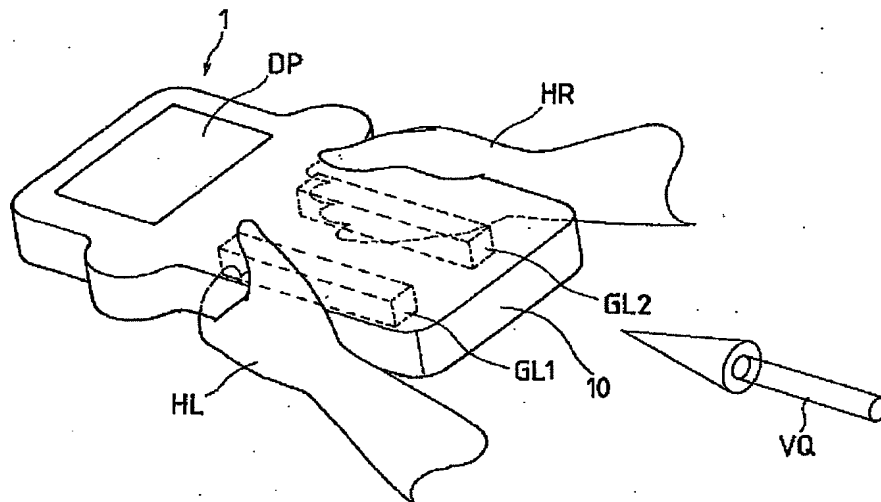
CM 接点機構部

DP ディスプレイ
 F 操作外力
 GL、GL1、GL2 グリップレバー
 GV 溝
 HL 左手
 HR 右手
 L 操作子（レバー、ボタン）

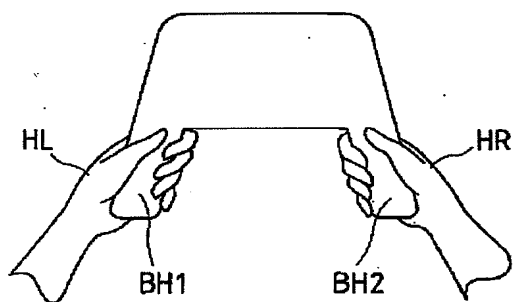
* La 操作子の操作面
 Lh 作用ヘッド
 ME 可動接点要素
 OP1、OP2 開口部
 S、S1、S2 パネ偏倚力（S1《S2）
 VQ 方向を示す矢印

*

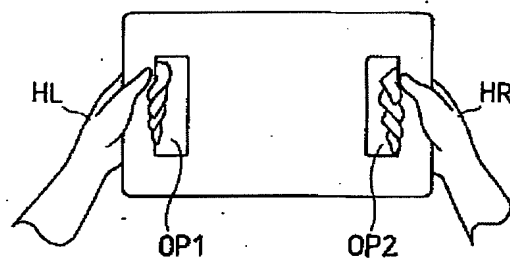
【図1】



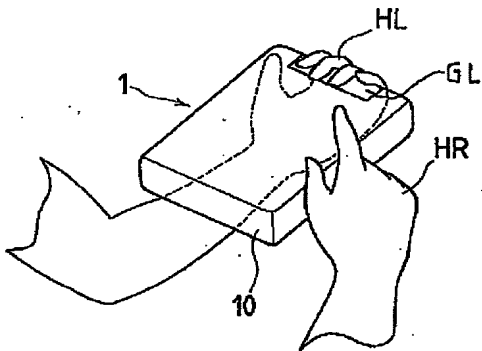
【図2】



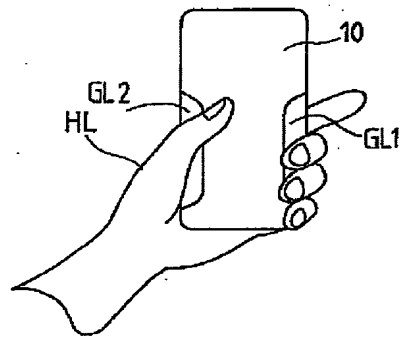
【図3】



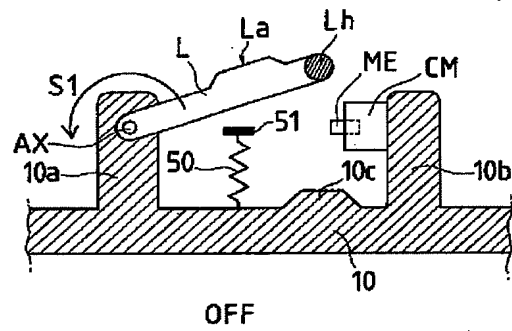
【図4】



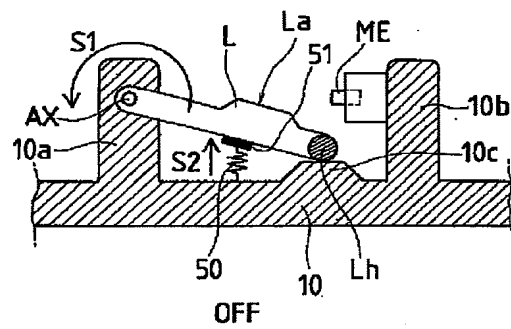
【図5】



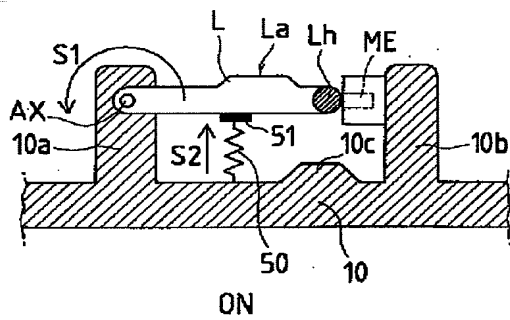
【図7】



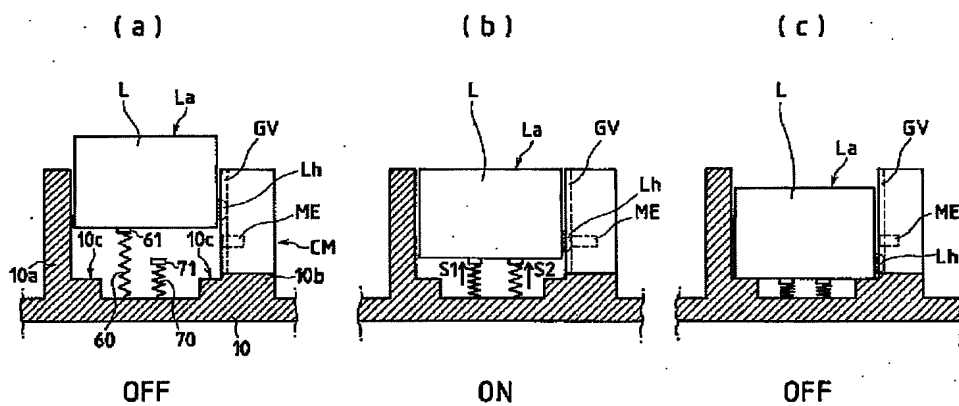
【図9】



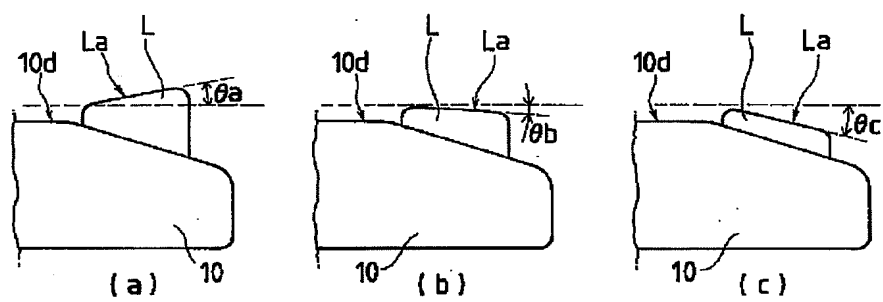
【図8】



【図 10】



【圖 1 1】



【図 12】

